

第2節 災害毎の主な対策

前節では費用的な面から鉄道会社が営業費用のどれだけの部分を安全対策も含めた保守費用に費やしているのかについて述べた。本節ではそうした費用を使って鉄道会社が行なっている具体的な対策について各社が発行している安全報告書に記載されているものを中心に述べる。

1. 安全報告書とは

安全報告書とは、鉄道事業を運営している各社が列車の安全な運行をするために行なっている様々な対策や組織などをまとめて公開しているものである。これは鉄道事業法第19条の4¹によって作成が義務付けられている。またこの条文に関連した国土交通省が出す省令である鉄道事業法施行規則第36条の10では安全報告書に記載すべき内容として「1、輸送の安全を確保するための事業の運営の基本的な方針 2、輸送の安全を確保するための事業の実施及びその管理の体制に関する基本的な事項 3、鉄道事業法第19条²及び法第19条の2³の規定による届出に係る事項並びに再発防止のために講じた措置及び講じようとする措置 4、輸送の安全を確保するために講じた措置及び講じようとする措置 5、前各号に掲げるもののほか、輸送の安全に重大な関係を有する事項がある場合には、その事項」と規定している。

2. 鉄道会社の災害対策

ここでは主に鉄道会社がどのような災害対策を行なっているのかという点に関してその大枠を述べる。各社が共通して行なっている対策として挙げられるのは構造物と災害に関するモニタリングの強化である。その

¹ 安全報告書の公開に関する法律 条文は23ページ参照

² 鉄道事業者が事故などの輸送障害など国土交通省令で定められた災害が発生した場合に国土交通大臣に報告するように義務付ける法律

³ 第19条に定められたもの以外で事故につながると判断されたものを国土交通大臣に報告するように義務付ける法律

具体的な内容については後の項で詳述するが、例えば地震に対しては鉄道が走る高架橋の耐震補強を行ない、降雨に対しては築堤などの補強などを行なっている。

モニタリングの強化としては例えば沿線に地震計や風速計などを設置することが挙げられる。こうした対策によって沿線の状況を細かく監視し、その時々状況に合わせて列車の運行を止めるなどして脱線といった事故が発生することを防いでいる。

以下の項では様々な気象現象、災害に対するこうした構造物、モニタリングの強化またそれに付随する対策について安全報告書に記載されているものを述べていく。

3. 地震災害への対策

最初に3月の東日本大震災の影響もあって注目されている地震への対策について述べる。1995年に発生した阪神淡路大震災において鉄道は特に構造物の面において甚大な被害を受けた。路線区毎の細かな被害は次の章で詳述されるが、都市部における地震被害として鉄筋コンクリート製の高架橋が大きく損傷したり落下したりした。そうした状況を受けて、各鉄道事業者は高架橋の橋脚に鉄板を巻くなどしてコンクリート構造物の耐震性能の向上を図った。2010年のJR東日本の安全報告書によれば阪神淡路大震災以降進めてきた橋脚の耐震補強工事は三陸南地震や中越地震を受けての工期前倒しを含めて新幹線においては2007年度、在来線についても2008年度までにすでに完了している。また各大手私鉄もこれに続く形で耐震補強工事に着手しており、例えば東京メトロは対象として選定した地上の構造物のうち98.5%の工事を2010年度末の段階で完了させている。

地震で影響を受けるのはコンクリート構造物だけではない。盛土の上を列車が走る区間もあれば小規模な山を切り開いた切通しの区間もある。こうした土構造物の補強というものは目が向きにくい面があるが、平成16年の中越地震の際には耐震補強工事がある程度進んでいたコンクリート構造物よりも地震発生の前に続いていた降雨の影響もあり、そうした土構造物の被害の方が目立った。最新版のJR東日本の安全報告書にはこうした構造物の対策は書かれていないが、東武鉄道や京急電鉄の安全報告書に

は築堤や切通の法面⁴に対してコンクリートで固めたりする耐震補強工事に関して記述されている。

またこうした鉄道設備に関連したものだけでなく列車の運行に関わる部分でも地震への対策は進んでいる。新幹線のような高速鉄道に対する地震の警報システムというのは1964年の東海道新幹線の開業当時から開発が行われていたが、現行のシステムの礎となったのは1988年に実用化されたユレダス⁵である。ユレダスは地震発生時に伝わる速度が早い引き起こす揺れは小さいP波を検知して地震の揺れの大きさを推定し、揺れが大きいと判断された地域を走行する列車に対して警報を出すシステムである。導入以来改良が進められ、現在のシステムでは新幹線に関しては地震を検知してから停止措置が取られるまでおよそ3秒にまで縮まっている。

こうしたシステムは高速鉄道だけでなく在来線にも導入されている。JR東日本では首都圏では2007年12月、それ以外の線区でも2009年4月からユレダスと気象庁が提供する緊急地震速報を組み合わせた独自の地震警報システムを導入している。またJR東日本のような独自のシステムを持たない大手私鉄に関しても気象庁の緊急地震速報を利用した地震警報システムの導入を進めている。こうした対策のおかげで3月の東日本大震災において鉄道は地震の揺れによる営業列車の脱線や構造物の大規模な破損といった大きな被害が免れたといえるであろう。

4. 降雨（水害）への対策

言うまでもなく日本という国は降水量の多い国である。こうした雨による災害への対策としてはどのようなものがあるであろうか。まず降雨による土砂災害というものがある。一般に多く雨が降ると大規模な土砂崩れなどの土砂災害が心配されるように、降雨というものは土構造物に対して大きな影響を及ぼす。そうした土砂災害への対策としてまず前項に挙げた法面の補強工事が挙げられる。地震にせよ降雨の影響にせよ起こりうる事象は同じものであるから対応する対策も同じで済むのである。

⁴ 土構造物の表面

⁵ UrEDAS : Urgent Earthquake Detection and Alarm System、早期地震警報システムの略

また降雨で弱った地盤を列車が走行することによって輸送に影響を及ぼすような事態を防ぐために雨による列車の運行規制というものを行う場合もある。しかし単純に降雨量だけで判断する運行規制では影響の少ない地域における列車の運行も止めてしまうこととなり乗客の輸送に大きな影響を及ぼすとして近年は規制の基準も変容し始めている。例えば JR 東日本では 2008 年 6 月にそれまで使用していた時雨量⁶と連続雨量⁷から土中への降雨の浸透や表面水としての流出など、実際の土中の水分の状況をよく反映した実効雨量というものを新しい基準として導入した。この実効雨量はタンクを実際の土中に見立て、降雨による水の流入と底面に空いた穴からの水の流出で表される。この穴の大きさを変えることでタンクの水が半減する時間を変えて 1.5 時間、6 時間、24 時間の 3 種類の指標で判断することで様々な降雨災害に対応するとしている。

また地下鉄もこうした降雨に弱い側面を持っている。大量の降雨があった場合に河川が増水して地下鉄のトンネル内に浸水する可能性があるからである。こうした事象に対して地下鉄を運営している事業者は各所に厚い止水扉を設置や駅の出入口に止水シートを張ったりする対策を行なっている。さらに東京メトロは近年夏場に発生するいわゆるゲリラ豪雨による浸水に対応するために独自にオンライン気象観測システムを構築している。

降雨による鉄道への被害には河川が増水による構造物への被害というものもある。河川が増水により橋梁の橋脚の基礎部分が洗掘⁸され最終的には橋梁ごと押し流されてしまうというのが代表的な事例である。豪雨によって多大な被害を受けた例としては後述する平成 16 年の福井豪雨における越美北線や記憶に新しいところではこの 7 月に発生した豪雨における只見線などが挙げられる。しかしこうした災害は頻繁に起こっているとはいえ各社の安全報告書にこうした災害に対する対策というのは明文化されていない。やはり河川が増水というのは避けられるものではなく、橋脚の基礎部分をどれだけ堅牢なものにしたとしてもその想定を上回るだけの

⁶ 1 時間に降った降雨量

⁷ 降り始めからの累積雨量（12 時間でリセット）

⁸ 水が橋梁の基礎部分を過度に侵食してしまうこと

水量が橋梁に襲いかかれば流されてしまうであろう。そういった理由からこうした災害に対する対策というのはどうしても後手にまわってしまうのではないだろうかと推測される。

5. 風（風害）に対する対策

続いて風に対する対策を述べていく。風によって引き起こされた事故は多い。例えば 1978 年には営団地下鉄（現東京メトロ）東西線の荒川橋梁で列車が突風にあおられて先頭車が横転する事故が発生し、1986 年には山陰本線の余部鉄橋から突風にあおられて和風客車みやびが鉄橋から転落するという事故も発生した。記憶に新しいところでは 2005 年に JR 東日本の羽越本線で特急列車いなほ号が突風により脱線した。

こうした風などに対する対策として、古くから鉄道林が沿線に植樹されてきた。JR 東日本で最も古い鉄道林は 1893 年に東北本線で植樹されたものである。鉄道林は風だけでなく吹雪や雪崩、土砂崩壊など様々な災害に対して効果を発揮し、現在でも JR 東日本管内ではおよそ 3700ha の鉄道林が残されている。しかし日本を走る鉄道全てに鉄道林が整備されているわけではなく、先に述べた事故はこうした設備のない区間であった。そうした区間において各鉄道事業者はどのような対策をとっているのだろうか。

まず風速計による細かな観測体制の構築である。羽越線脱線事故を起こした JR 東日本は 2005 年度において、在来線は 228 基、新幹線は 89 基あった風速計を 2009 年度末までに在来線 705 基、新幹線 149 基まで増設した。さらにこうした風速計をのデータを利用して突発的な強風に対応した予報のできる強風警報システムの適用線区を大幅に増やした。JR 東日本だけでなく大手私鉄でも同様の対策が取られているやはり風速計等からの観測データを活用して運転規制等を行なっている。風による運転規制は基本的に降雨の際と同様観測された風速によって行われる。各事業者の安全報告書の中でこの基準を明確に述べているものはほとんど見当たらないが、JR 東日本だけは 2006 年以降風速 20m/s～25m/s で列車の速度を 25km/h にする徐行規制、風速 25m/s 以上で運転を見合わせるという基準を示している。また列車から風を防ぐ対策として防風柵の設置がある。JR 東日本管

内においては 2009 年度の段階で京葉線や武蔵野線など風の影響を受けやすい路線 16 ヶ所に設置された。しかし雨と同様風というものも非常に突発的な要素が強く、どれだけ観測体制を強化したとしても対応しきれない部分というものがどうしても生まれてきてしまうであろう。そうした部分にどう対応していくかということが問われていると考えられる。

6. 安全報告書から読み取れる安全対策における課題

以上、地震、雨、風といった主だった災害に対する対策を見てきた。ここから浮かび上がってくる課題などをここでは論じていく。

JR 各社や私鉄各社が発行している安全報告書を比較してみると、中心となる安全対策に差があるように感じられる。2005 年 12 月に羽越本線における脱線事故を経験した JR 東日本は「風に対する対策」をひとつの重点課題として取り上げている。しかし、JR 東日本以外の各社の安全報告書には、風対策に関して JR 東日本ほど十分な記載はない。

そのひとつとして、安全運行の指標となり、場合によっては運行を取りやめる基準ともなる風速に関する記載がある。これは、法的に基準が制定されているわけではなく、運行各社ごとに基準を定めることになっている。風速のみの問題だけではなく、場合によっては地震や雨に関しても同様である。

こうした安全運行に関わる基準の不明確さ、裁量が存在するために、「ある路線は動いているが、別の路線は動いていない」という状況を生み出す場合がある⁹。そして、結果的に、旅客・貨物輸送に混乱を生じさせている。もちろん、路線ごとに置かれている状況、環境は異なるわけであるから、統一された基準というものを作るのは難しいかもしれない。しかし、少なくとも並行路線に関しては、同一の基準で運行するという努力を企業間で行なっていくべきではないだろうか。

そして、基準の無さ、曖昧さは鉄道各社の安全対策に差を生じさせてい

⁹ 直近で言えば、2009 年に発生した台風 18 号に関わる事例がある。すなわち、平成 21 年(2009 年)に、台風 18 号が関東地方に接近した際、多摩川を並行して渡河する JR 東日本東海道本線、京浜急行電鉄本線のうち、JR 線は風速規制で運行中止になった一方、京浜急行線は基準値内であったとして運行を継続し、結果的に混乱を生じた。

る可能性は無いだろうか。

更に、この節の参考として見てきた安全報告書自体に関する点である。本節では、JR 東日本ならびに京浜急行電鉄、東武鉄道、東京メトロといった大手私鉄の安全報告書を踏まえた節である。各社の安全報告書で目立つのは、書かれている内容の差が激しいという点である。

JR 東日本の安全報告書は、様々な輸送の安全を確保する対策に関して詳細に書かれている。JR 東日本と私鉄各社の安全報告書を比較して参照した際に気づかされるのは、JR 東日本がそれぞれの安全対策に対して技術的に、詳細かつ広範に取り扱っているのに対し、私鉄各社では端的に記し、詳細と言うよりは簡明に述べられている点である。

もちろん、JR 東日本は路線長も私鉄各社に較べて長大で、それぞれの路線状況、環境に対応して安全対策も幅広く、込み入ったものが多い。一方で私鉄は、走行線区それぞれに大きな環境の違いがあるわけではなく、対応も比較的単調になりがちなのが記述の違いに現れているのである。その一方で大手私鉄などとはあまり縁のない雪害に関しては他の災害と比べても安全報告書における記載は少ない。それどころか東北や北陸地方では豪雪に見舞われる恐れがある JR 東日本でさえも雪害対策に関する記載はない。

最初に述べたように、安全報告書は記載すべき内容の大枠を鉄道事業法やその施行規則によって定められている。しかし、具体的に何を示すべきか言明されておらず、各社の安全報告書に差が出る。

鉄道利用者に対して、自社の安全対策を報告するという安全報告書の性格を考えてみると、その記載事項にバラツキが生じてしまっているのは問題ではないだろうか。「この会社がいったいどんな対策をやり、他の会社でも同様の対策が採られているのか」という「相互参照」ができる形式になってこそ、安全報告書を利用者にむけて発表することの意義が生まれてくるのではなかろうか。